

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-333475

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

C02F 1/78

G01N 21/33

(21)Application number : 10-141522

(71)Applicant : TOKICO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1998

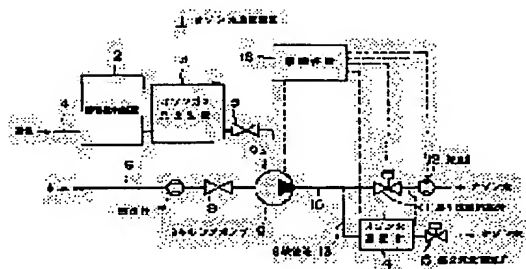
(72)Inventor : TSUJIMI SHINTARO

## (54) OZONE WATER MAKING APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately measure the concn. of ozone water.

SOLUTION: An ozone water making apparatus has an ozone gas generator 3 generating ozone gas by using the highly conc. oxygen gas supplied from an oxygen generator 2 as a raw material and a mixing pump 9 mixing the ozone gas supplied from the ozone gas generator 3 through an ozone gas supply pipeline 4 and the water supplied from a water supply pipeline 6 in a predetermined ratio. The ozone water making apparatus 1 has a first flow rate control valve 11 limiting the flow rate of ozone water flowing through an ozone water supply pipeline 10 to a predetermined flow rate, the ozone water measuring flow meter 12 arranged to the ozone water supply pipeline 10 as the main pipeline extended to the downstream side of the mixing pump 9, the ultraviolet absorbing type ozone densitometer 14 measuring the concn. of ozone water flowing through the branched pipeline 13 branched from the ozone water supply pipeline 10 and a second flow rate control valve 15 limiting the flow rate of the branched pipeline 13 to a predetermined flow rate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-333475

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

C 0 2 F 1/78

G 0 1 N 21/33

識別記号

F I

C 0 2 F 1/78

G 0 1 N 21/33

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-141522

(22)出願日 平成10年(1998)5月22日

(71)出願人 000003056

トキコ株式会社

川崎市川崎区東田町8番地

(72)発明者 辻見 信太郎

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号  
トキコ株式会社内

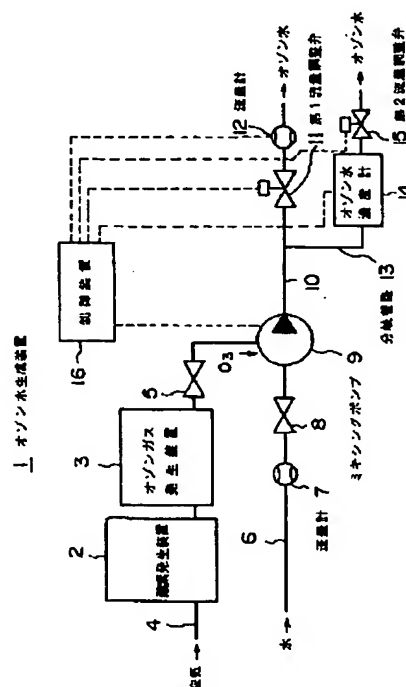
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 オゾン水生成装置

(57)【要約】

【課題】 本発明はオゾン水濃度を正確に測定できることを課題とする。

【解決手段】 オゾン水生成装置1は、酸素発生装置2から供給された高濃度の酸素ガスを原料としてオゾンガスを発生させるオゾンガス発生装置3と、オゾンガス供給管路4を介してオゾンガス発生装置3から供給されたオゾンガスと水供給管路6から供給された水とを所定の割合で混合するミキシングポンプ9とを有する。また、オゾン水生成装置1は、オゾン水供給管路10を流れる流量を所定流量に制限する第1流量調整弁11と、ミキシングポンプ9の下流側に延在する主管路としてのオゾン水供給管路10に配設されたオゾン水計測用流量計12と、オゾン水供給管路10より分岐した分岐管路13を流れるオゾン水濃度を計測する紫外線吸収式オゾン水濃度計14と、分岐管路13を流れる流量を所定流量に制限する第2流量調整弁15とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オゾンガスを生成するオゾンガス生成手段と、

該オゾンガス生成手段により生成されたオゾンガスと水とを混合加圧させるオゾン水生成手段と、

前記オゾン水生成手段により生成したオゾン水の濃度を検出する紫外線吸収式オゾン水濃度計と、

該オゾン水濃度計により検出されたオゾン水濃度が予め定められたオゾン水濃度となるように前記オゾン水生成手段を制御するオゾン水濃度制御手段と、

前記紫外線吸収式オゾン水濃度計より下流に前記紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過するオゾン水の流量を制限する絞りと、

からなることを特徴とするオゾン水生成装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 記載のオゾン水生成装置において、

前記紫外線吸収式オゾン水濃度計及び絞りは、

前記オゾン水生成手段により生成されたオゾン水を下流に流出させる主管路から分岐された分岐管路に配設されたことを特徴とするオゾン水生成装置。

【請求項 3】 前記請求項 2 記載のオゾン水生成装置において、

前記分岐管路は、前記主管路の下部より分岐されたことを特徴とするオゾン水生成装置。

【請求項 4】 前記請求項 2 記載のオゾン水生成装置において、

前記分岐管路が分岐される前記主管路の分岐部分から下流の位置に前記主管路を流れる流量を制限する絞りを設けたことを特徴とするオゾン水生成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はオゾン水生成装置に係り、特に水中にオゾンガスを効率良く溶解させるよう構成したオゾン水生成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のオゾン水生成装置では、例えば水流の流速を利用してオゾンガスを水中に溶解させるエゼクタや、モータで駆動されて水及びオゾンガスを強制的に混合するミキシングポンプあるいはタンク内でオゾンガスを水中に攪拌する攪拌機等を使用してオゾンガス生成手段としてのオゾン発生器により発生されたオゾンガスを水中に溶解させていた。

【0003】 そして、従来のオゾン水生成装置においては、水中に溶存したオゾンが非常に不安定であり（半減期：約 10～15 分）、原水水质や水温、印加電圧の変動等により容易にオゾン水濃度が変化する。このため、オゾン水濃度を一定に保つため、オゾン水濃度計でオゾン水濃度を検出し、このオゾン水濃度に基づきオゾン発生器の印加電圧を変化させることでオゾン水濃度を設定された目標値に制御していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のオゾン水生成装置に使用されるオゾン水濃度計としては、電極式や滴定式の濃度計がある。電極式の濃度計は、電解液と共に隔膜で封じられている電極間に一定電圧を印加し、電流値の変化からオゾン濃度を測定する方法であり、測定が簡易であり小型化及び安価等の長を有するが、電極や電解液の定期的なメンテナンスが必要となる。

【0005】 また、滴定式の濃度計は、化学反応による比色法であり、測定値の信頼性が高い反面、薬液を必要とすることや連続的な測定が難しい。そのため、オゾン水濃度計としては、上記電極式や滴定式の濃度計ではなく、紫外線吸収式オゾン水濃度計を用いることが好ましい。しかしながら、水に気体であるオゾン添加してオゾン水を生成する装置では、気液混合後に微細な気泡を生成するため、オゾン水濃度を検出する紫外線吸収式オゾン水濃度計の透過光が散乱し、これにより、正確なオゾン水濃度計の測定が困難であるといった問題がある。

【0006】 そこで、本発明は上記問題を解決したオゾン水生成装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は以下のような特徴を有する。上記請求項 1 記載の発明は、オゾンガスを生成するオゾンガス生成手段と、該オゾンガス生成手段により生成されたオゾンガスと水とを混合加圧させるオゾン水生成手段と、前記オゾン水生成手段により生成したオゾン水の濃度を検出する紫外線吸収式オゾン水濃度計と、該オゾン水濃度計により検出されたオゾン水濃度が予め定められたオゾン水濃度となるように前記オゾン水生成手段を制御するオゾン水濃度制御手段と、前記紫外線吸収式オゾン水濃度計より下流に前記紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過するオゾン水の流量を制限する絞りと、からなることを特徴とするものである。

【0008】 従って、上記請求項 1 記載の発明によれば、紫外線吸収式オゾン水濃度計より下流に紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過するオゾン水の流量を制限する絞りを設けたため、オゾン水生成手段から吐出されたオゾン水が紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過する際に絞りによって流量が制限されて加圧状態に保たれ、これにより、主管路を流れるオゾン水にオゾンガスの微細気泡を溶存させることができる。このため、オゾン水中のオゾンガスの気泡による透過光の散乱が防止されて紫外線吸収式オゾン水濃度計によるオゾン水濃度測定を正確に行える。

【0009】 また、上記請求項 2 記載の発明は、前記請求項 1 記載のオゾン水生成装置において、前記紫外線吸収式オゾン水濃度計及び絞りが、前記オゾン水生成手段により生成されたオゾン水を下流に流出させる主管路から分岐された分岐管路に配設されたことを特徴とするも

のである。

【0010】従って、上記請求項 2 記載の発明によれば、紫外線吸収式オゾン水濃度計及び絞りが、オゾン水生成手段により生成されたオゾン水を下流に流出させる主管路から分岐された分岐管路に配設されたため、オゾンガスの気泡の少ない分岐管路でオゾン水濃度を正確に計測することができる。また、上記請求項 3 記載の発明は、前記請求項 2 記載のオゾン水生成装置において、前記分岐管路が、前記主管路の下部より分岐されたことを特徴とするものである。

【0011】従って、上記請求項 3 記載の発明によれば、分岐管路が主管路の下部より分岐されていないので、オゾンガスの気泡が分岐管路に流入しないようにでき、オゾン水濃度を正確に計測することができる。また、上記請求項 4 記載の発明は、前記請求項 2 記載のオゾン水生成装置において、前記分岐管路が分岐される前記主管路の分岐部分から下流の位置に前記主管路を流れる流量を制限する絞りを設けたことを特徴とするものである。

【0012】従って、上記請求項 4 記載の発明によれば、分岐管路が分岐される主管路の分岐部分から下流の位置に主管路を流れる流量を制限する絞りを設けたため、絞りによって主管路の流量が制限されて加圧状態に保たれ、これにより、主管路を流れるオゾン水にオゾンガスの微細気泡を溶存させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面と共に本発明の実施の形態について説明する。尚、図 1 は本発明になるオゾン水生成装置の概略構成図である。図 1 に示されるように、オゾン水生成装置 1 は、大略、高濃度の酸素ガスを発生させる酸素発生装置 2 と、酸素発生装置 2 から供給された高濃度の酸素ガスを原料としてオゾンガスを発生させるオゾンガス発生装置 3 と、オゾンガス供給管路 4 に配設されオゾンガス発生装置 3 から吐出されたオゾンガスの供給開始又は供給停止させるオゾンガス供給弁 5 とを有する。

【0014】また、オゾン水生成装置 1 は、水供給管路 6 を流れる水の供給量を計測する水計測用流量計 7 と、水供給管路 6 を開閉する水供給弁 8 と、オゾンガス供給管路 4 から供給されたオゾンガスと水供給管路 6 から供給された水とを所定の割合で混合するミキシングポンプ（オゾン水生成手段）9 とを有する。また、オゾン水生成装置 1 は、オゾン水供給管路 10 を流れる流量を所定流量に制限する第 1 流量調整弁（絞り）11 と、ミキシングポンプ 9 の下流側に延在する主管路としてのオゾン水供給管路 10 に配設されたオゾン水計測用流量計 12 と、オゾン水供給管路 10 より分岐した分岐管路 13 を流れるオゾン水濃度を計測する紫外線吸収式オゾン水濃度計 14 と、分岐管路 13 を流れる流量を所定流量に制限する第 2 流量調整弁（絞り）15 とを有する。

【0015】上記酸素発生装置 2 で空気から分離・濃縮されて得られる高濃度の酸素ガスは、オゾンガス発生装置 3 に供給され、このオゾンガス発生装置 3 において、例えば無声放電方式によりオゾンガスとなる。そして、オゾンガス発生装置 3 で生成されたオゾンガスは、オゾンガス供給弁 5 が開弁することにより気液混合器としてのミキシングポンプ 9 に供給される。

【0016】また、水道管から水供給管路 6 へ供給された水は、流量計 7 及び水供給弁 8 を介してミキシングポンプ 9 に供給され、ミキシングポンプ 9 においてオゾンガスと混合されてオゾン水となる。そして、ミキシングポンプ 9 から吐出されたオゾン水は、オゾン水供給管路 10 を流れて第 1 流量調整弁 11 を通過した後、流量計 12 で流量を計測されて下流へ供給される。第 1 流量調整弁 11 では、オゾン水供給管路 10 を流れるオゾン水の流量を予め設定された所定流量に絞っており、下流へ供給される流量を制限する。そのため、第 1 流量調整弁 11 の取付位置より上流のオゾン水供給管路 10 においては、ミキシングポンプ 9 から加圧されたオゾン水で充填し、オゾンガスの微細気泡が圧縮されてオゾン水への溶存が促進される。

【0017】そして、ミキシングポンプ 9 を用いてオゾン水を生成する過程では、微細な気泡が発生するため、紫外線吸収式オゾン水濃度計 14 は、オゾン水濃度を検出する透過光が散乱し、正確なオゾン水濃度の測定が困難であった。しかしながら、上記のようにミキシングポンプ 9 と流量調整弁 11、15 との間で加圧されたオゾン水に溶存したオゾンガスの微細気泡は、圧縮されてオゾン水に溶存されるため、オゾンガスの気泡による透過光の散乱が防止されて紫外線吸収式オゾン水濃度計 14 により正確なオゾン水濃度の測定が可能となる。

【0018】紫外線吸収式オゾン水濃度計 14 は、オゾン水供給管路 10 から分岐された濃度測定用の分岐管路 13 に設けられており、紫外線吸収式オゾン水濃度計 14 の下流には第 2 流量調整弁 15 が配設されている。そのため、オゾン水供給管路 10 から分岐管路 13 に流入したオゾン水は、第 2 流量調整弁 15 により流量が所定流量に制限されているので、加圧状態に保持されており、分岐管路 13 内においても微細な気泡が圧縮されてオゾン水への溶存が促進されてオゾン水濃度が高められる。

【0019】そのため、オゾン水濃度計 14 では、オゾン水濃度を計測する際に微細気泡の影響が受けにくいので、ミキシングポンプ 9 から吐出されたオゾン水の濃度を正確に計測することができる。また、流量調整弁 11、15 の絞り開度を所定値に設定したままの状態でもミキシングポンプ 9 の回転数を制御することによりミキシングポンプ 9 と流量調整弁 12 との間の圧力を任意の値に変化させることができる。

【0020】ここで、オゾン水供給管路 10 から分岐管

路 13 が分岐され分岐点は、ミキシングポンプ 9 より下流に設けられた第 1 流量調整弁 11 及び流量計 12 の上流あるいは下流のどちらに配置しても良いが、第 1 流量調整弁 11 によりオゾン水流量の調整を行う場合、第 1 流量調整弁 11 の上下流側でオゾン水濃度が異なるため、第 1 流量調整弁 11 より上流に設ける方が微細気泡の影響を受けにくい。

【0021】また、第 2 流量調整弁 15 は、オゾン水濃度を検出するためのオゾン水流路内に若干の圧力差を生じさせるものであれば良いので、弁以外の手段を配置させても良い。例えば第 2 流量調整弁 15 の代わりに細かい孔径を有するフィルタや活性炭やガラスビーズ等の水流を制限するもの、あるいはオゾン水濃度計 14 より下流の分岐管路 13 を長くして管路による圧力損失を生じさせる構成としても良い。

【0022】尚、オゾン水供給管路 10 及び分岐管路 13 を通過したオゾン水は、下流側へ給送され、例えば生鮮食品の洗浄等に使用される。16 はオゾン水濃度を制御する制御装置で、オゾン水濃度計 14 により検出されたオゾン水濃度値に基づいてミキシングポンプ 9 の回転数を制御してミキシングポンプ 9 で生成されたオゾン水濃度を調整する。この制御装置 16 には、予め目標オゾン水濃度値が任意の値に設定されており、オゾン水濃度計 14 により検出されたオゾン水濃度値が目標オゾン水濃度値となるようにミキシングポンプ 9 の回転数を制御する制御プログラムが入力されている。

【0023】図 2 はミキシングポンプ 9 の内部を示す断面図である。図 2 に示されるように、オゾン水供給管路 10 と分岐管路 13 との接続部分は、小径な分岐管路 13 の端部 13a が大径なオゾン水供給管路 10 内部に形成された主流路 10a の下部に連通されている。オゾン水供給管路 10 の主流路 10a を流れるオゾン水は、主流路 10a の上部ほどオゾンガスの気泡が多く、主流路 10a の下部ほどオゾンガスの気泡が少ない。

【0024】そのため、分岐管路 13 は、オゾン水供給管路 10 の下部に連通されているので、分岐管路 13 に流入するオゾン水はオゾンガスの気泡が少ない状態でオゾン水濃度計 14 に供給される。これにより、オゾン水濃度計 14 においては、分岐管路 13 を流れるオゾンガスの気泡が少ない状態のオゾン水を計測することができ、気泡の影響を受けないでオゾン水濃度を正確に測定できる。

【0025】図 3 はミキシングポンプ 9 の内部を示す断面図である。図 3 に示されるように、ミキシングポンプ 9 は、ケーシング 17 の内部に円形に形成された攪拌室 18 が設けられ、攪拌室 18 の内部には攪拌器 19 が回転可能に設けられている。攪拌器 19 は、駆動モータ（図示せず）の駆動軸 20 に結合されて A 方向（反時計方向）に回転駆動される。

【0026】また、攪拌器 19 は、外周から放射状に突

出する複数の羽根 21（21<sub>1</sub>～21<sub>n</sub>）が所定間隔毎に設けられている。そのため、攪拌室 18 の内周と各羽根 21 間とによって画成された扇形の空間が気液混合室 22 となる。この気液混合室 22 は、攪拌器 19 が回転すると共に、周方向に移動する。ケーシング 17 は、円形に形成された攪拌室 18 の入口 18a に連通する水供給通路 23 と、水供給通路 23 に合流するオゾンガス供給通路 24 とを有し、攪拌室 18 の出口 18b に連通する吐出通路 25 を有する。水供給通路 23 には、水供給管路 6 が連通され、オゾンガス供給通路 24 にはオゾンガス供給管路 4 が連通されている。また、吐出通路 25 には、オゾン水供給管路 10 が連通されている。

【0027】従って、攪拌器 19 が A 方向に回転すると共に、水供給通路 23 からの水とオゾンガス供給通路 24 からのオゾンガスとが攪拌室 18 の入口 18a に供給される。そのため、攪拌器 19 が回転して羽根 21（21<sub>1</sub>～21<sub>n</sub>）間に形成された気液混合室 22 が攪拌室 18 の入口 18a に連通する位置に到ると、水供給通路 23 からの水とオゾンガス供給通路 24 からのオゾンガスとが同時に気液混合室 22 内に導入される。

【0028】そして、気液混合室 22 が攪拌室 18 の入口 18a から出口 18b に移動する間にオゾンガスと水とが混合され、気液混合室 22 が出口 18b に連通する位置に到ると、混合されたオゾン水が出口 18b から吐出通路 25 へ吐出される。このように、ミキシングポンプ 9 では、攪拌器 19 の回転数が高くなるほど気液混合室 22 が高速で移動して吐出量が増大される。

【0029】そのため、ミキシングポンプ 9 の下流側に配設された流量調整弁 12 の弁開度が絞られた状態で攪拌器 19 が高速回転されると、気液混合室 22 に導入されたオゾン水中のオゾンガスの気泡が混合されながら圧縮されて小さい気泡に拡散される。また、ミキシングポンプ 19 は、上記実施例のように複数の羽根 20 を有する攪拌器 19 を回転させる構成を一例として説明したが、ミキシングポンプ 19 の構成としてはこれに限らず、例えば軸流ポンプ等のようなものをミキシングポンプとして用いても良いのは勿論である。

【0030】ここで、制御装置 16 が実行する濃度制御処理につき、図 4 を併せ参照して説明する。図 4 に示されるように、制御装置 16 は、SP1 でオゾン水生成装置 1 を起動させた後、SP2 で目標オゾン水濃度 a の設定を行う。次の SP3 では、オゾン水濃度計 15 により計測されたオゾン水濃度 b を読み込み、SP4 にて設定された目標オゾン水濃度 a と計測されたオゾン水濃度 b とが等しいか否かを判定する。

【0031】SP4 において、a=b であるときは、脱泡器 14 から吐出されたオゾン水濃度 b が目標オゾン水濃度 a と同一であるので、ミキシングポンプ 9 の制御を行わずに SP8 に移行する。そして、SP8 でオゾン水生成装置 1 を停止させるときは濃度制御処理を終了し、

オゾン水生成を継続するときは上記SP3に戻り、SP3以降の処理を実行する。

【0032】また、上記SP4において、オゾン水濃度bが目標オゾン水濃度aと一致しないときは( $a \neq b$ )、SP5に移行し、目標オゾン水濃度aとオゾン水濃度bとを比較する。このSP5で目標オゾン水濃度aよりオゾン水濃度bが小さいときは( $a > b$ )、SP6に進み、ミキシングポンプ9の回転を予め設定された一定割合(本実施例では、例えば5%とする)だけ上げるように制御する。

【0033】すなわち、ミキシングポンプ9に内蔵された攪拌器19の回転速度を5%増速することにより、攪拌が激しく行われ、且つ流量調整弁11、15により流量が絞られているので、ミキシングポンプ9の吐出側と流量調整弁12、15との間が加圧状態となる。そのため、ミキシングポンプ9により混合されたオゾン水中に溶解されるオゾン量が増加してその分オゾン水濃度bが上昇する。

【0034】その後、SP4に戻り、オゾン水濃度計14により計測されたオゾン水濃度bが目標オゾン水濃度aと一致するまでSP4~6の処理を繰り返す。また、上記SP5において、目標オゾン濃度aよりオゾン水濃度bが大きいたときは( $a < b$ )、SP7に進み、ミキシングポンプ9の回転を予め設定された一定割合(本実施例では、例えば5%とする)だけ下げないように制御する。

【0035】すなわち、ミキシングポンプ9に内蔵された攪拌器19の回転速度を5%減速することにより、ミキシングポンプ9の吐出側の圧力が低下する。そのため、ミキシングポンプ9により混合されたオゾン水中に溶解されるオゾン量が減少してその分オゾン水濃度bが低下する。その後、SP4に戻り、オゾン水濃度計14により計測されたオゾン水濃度bが目標オゾン水濃度aと一致するまでSP4、SP5、SP7の処理を繰り返す。

【0036】そして、オゾン水濃度bが目標オゾン水濃度aと一致したとき、ミキシングポンプ9の回転速度をその位置に固定した状態に保つ。その後、SP8に移行してオゾン水生成装置1を停止させるか否かを判定する。SP8で停止信号がないときは、上記SP3に戻り、SP3以降の処理を実行する。このように、オゾン水生成装置1が運転中であればオゾン水濃度計14により計測されたオゾン水濃度値を監視してミキシングポンプ9の回転制御が行われるため、ミキシングポンプ9から吐出されるオゾン水濃度が予め設定された目標オゾン水濃度aに保たれる。また、オゾン水生成装置1では、オゾンガス発生装置3の電圧値を一定にしてオゾンガス発生量を最大発生量に維持した状態のままミキシングポンプ9の回転制御を行うため、オゾン水濃度が安定するまでの時間が短く、例えばオゾンガス発生装置3の電圧

値を変化させる従来の方式よりも短時間でオゾン水濃度bを目標オゾン水濃度aに調整することができる。

【0037】従って、目標オゾン水濃度aを任意の値に変更した場合でもオゾン水濃度bを目標オゾン水濃度aに短時間で調整することができると共に、オゾン水濃度を任意の濃度にきめ細かく微調整することができる。図5がミキシングポンプ9の回転制御を行う本発明の制御範囲とオゾン発生器の電圧値を制御する従来の制御範囲とを比較するためのグラフである。

10 【0038】図5において、A-B-C-D線で囲まれた範囲が本発明の制御範囲であり、A'-B'-C'-D'線で囲まれた範囲が従来の制御範囲である。また、図5に示す横軸はオゾン水吐出量を示し、縦軸はオゾン水濃度を示している。そして、本実施例のようにミキシングポンプ9の回転制御を行う制御範囲A-B-C-Dと従来のようにオゾン発生器の電圧値を制御する制御範囲A'-B'-C'-D'とを比較すると、制御範囲A-B-C-Dの方が制御範囲A'-B'-C'-D'よりも広い範囲で制御できることが分かる。

20 【0039】特にオゾン水吐出量を変化させても制御範囲A-B-C-Dは制御範囲A'-B'-C'-D'よりもオゾン水濃度の上限値がより高く、下限値がより低くなっている。すなわち、図5において、制御範囲A'-B'-C'-D'の上下部分に示された斜め線(ハッチング)の部分がミキシングポンプ9の回転制御により濃度制御可能となった拡張部分である。

【0040】従って、オゾンガス発生装置3が従来と同じ能力をもったものであってもオゾンガス発生装置3の電圧値を一定にしてオゾンガス発生量を最大発生量に維持した状態のままミキシングポンプ9の回転制御を行うことにより、オゾン水濃度の制御範囲の上限及び下限を夫々拡張してオゾン水生成装置1のオゾン水生成能力をより高めることが可能になる。

【0041】ここで、上記のようにオゾン水濃度の制御を行う場合のオゾン水濃度の変動について説明する。図6は上記流量調整弁12、15が設けられていない場合のオゾン水濃度の変動を示すグラフである。また、図7は上記流量調整弁12、15が設けられた場合のオゾン水濃度の変動を示すグラフである。

40 【0042】図6中、グラフIに示されるように、ミキシングポンプ9の下流に流量調整弁12、15が設けられていない場合、オゾン水濃度の変動幅が大きく、オゾン水濃度の変動回数も多いことが分かる。そのため、従来の装置では、オゾン水濃度が安定していない。図7中、グラフIIに示されるように、ミキシングポンプ9の下流に流量調整弁12、15が設けられている場合、オゾン水濃度の変動幅が小さく、オゾン水濃度の変動回数も減少していることが分かる。そのため、本実施例のオゾン水生成装置1では、オゾン水濃度が安定に保たれて

【0043】尚、上記実施例では、オゾン水濃度計 14 をオゾン水供給管路 10 から分岐した分岐管路 13 に配設したが、これに限らず、オゾン水濃度計 14 をオゾン水供給管路 10 に配設する構成としても良い。

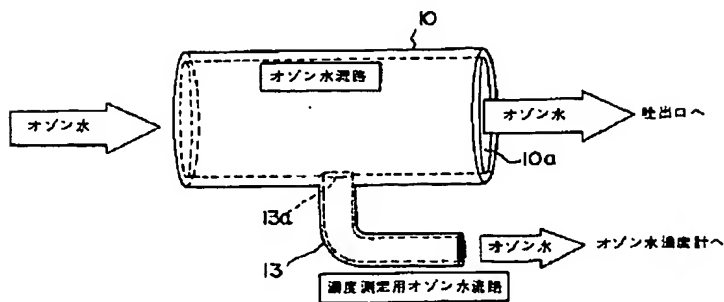
#### 【0044】

【発明の効果】上述の如く、請求項 1 の発明によれば、紫外線吸収式オゾン水濃度計より下流に紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過するオゾン水の流量を制限する絞り を設けたため、オゾン水生成手段から吐出されたオゾン水が紫外線吸収式オゾン水濃度計を通過する際に絞りによって流量が制限されて加圧状態に保たれ、これにより、主管路を流れるオゾン水にオゾンガスの微細気泡を溶存させることができる。このため、オゾン水中のオゾンガスの気泡による透過光の散乱が防止されて紫外線吸収式オゾン水濃度計によるオゾン水濃度測定を正確に行える。よって、所定濃度の値のオゾン水濃度が生成されるようにオゾン水生成手段を正確に制御することができる。

【0045】また、上記請求項 2 記載の発明によれば、紫外線吸収式オゾン水濃度計及び絞りが、オゾン水生成手段により生成されたオゾン水を下流に流出させる主管路から分岐された分岐管路に配設されたため、オゾンガスの気泡の少ない分岐管路でオゾン水濃度を正確に計測することができる。そのため、所定濃度のオゾン水を正確に生成することができる。

【0046】また、上記請求項 3 記載の発明によれば、分岐管路が主管路の下部より分岐されていないので、オゾンガスの気泡が分岐管路に流入しないようにでき、オゾン水濃度を正確に計測することができる。そのため、所定濃度のオゾン水を正確に生成することができる。また、上記請求項 4 記載の発明によれば、分岐管路が分岐される主管路の分岐部分から下流の位置に主管路を流れる流量を制限する絞りを設けたため、絞りによって主管路の流量が制限されて加圧状態に保たれ、これにより、主管路を流れるオゾン水にオゾンガスの微細気泡を溶存させることができる。そのため、所定濃度の値のオゾン

【図 2】



水濃度が生成されるようにオゾン水生成手段を正確に制御することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明になるオゾン水生成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図 2】ミキシングポンプ 9 の内部を示す断面図である。

【図 3】ミキシングポンプの内部を示す断面図である。

【図 4】制御装置が実行する濃度制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図 5】ミキシングポンプの回転制御を行う本発明の制御範囲とオゾン発生器の電圧値を制御する従来の制御範囲とを比較するためのグラフである。

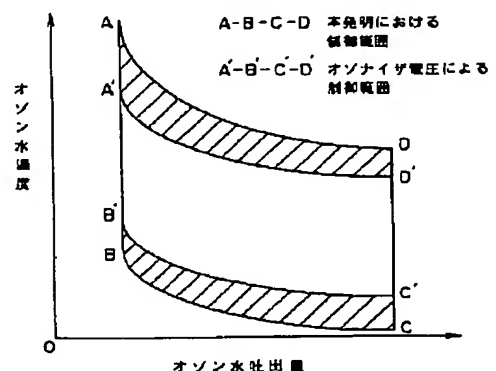
【図 6】流量調整弁 12、15 が設けられていない場合のオゾン水濃度の変動を示すグラフである。

【図 7】流量調整弁 12、15 が設けられた場合のオゾン水濃度の変動を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

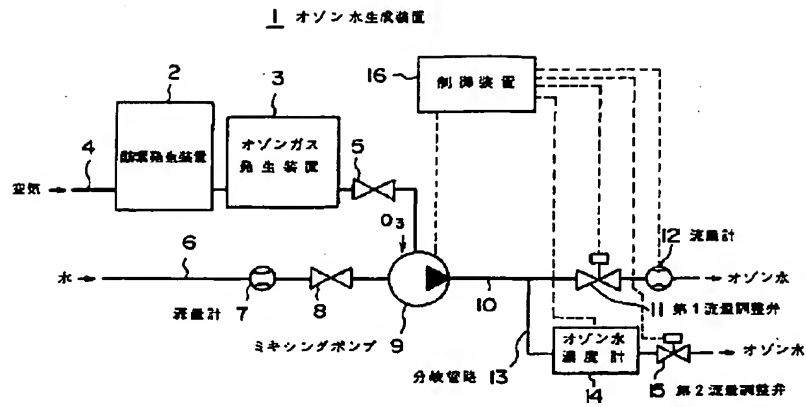
- 1 オゾン水生成装置
- 2 酸素発生装置
- 3 オゾンガス発生装置
- 4 オゾンガス供給管路
- 5 オゾンガス供給弁
- 6 水供給管路
- 9 ミキシングポンプ
- 10 オゾン水供給管路
- 12 オゾン水計測用流量計
- 11 第 1 流量調整弁
- 13 分岐管路
- 14 オゾン水濃度計
- 15 第 2 流量調整弁
- 16 制御装置
- 17 ケーシング
- 18 攪拌室
- 19 攪拌器

【図 5】

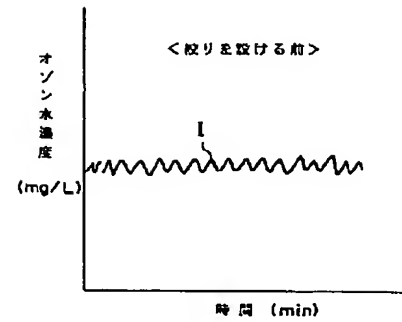




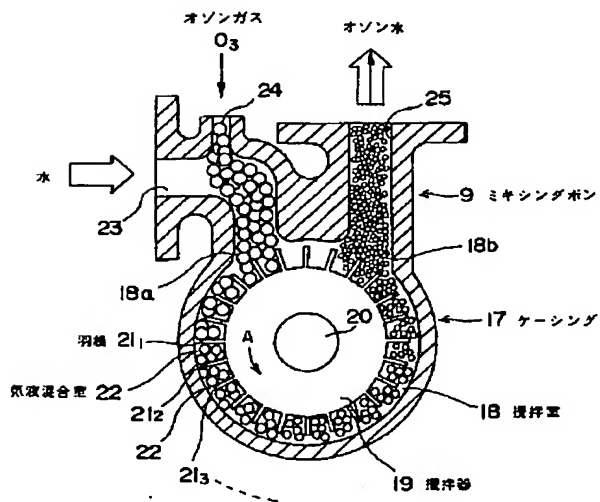
【図1】



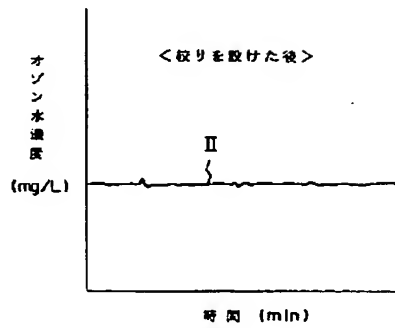
【図6】



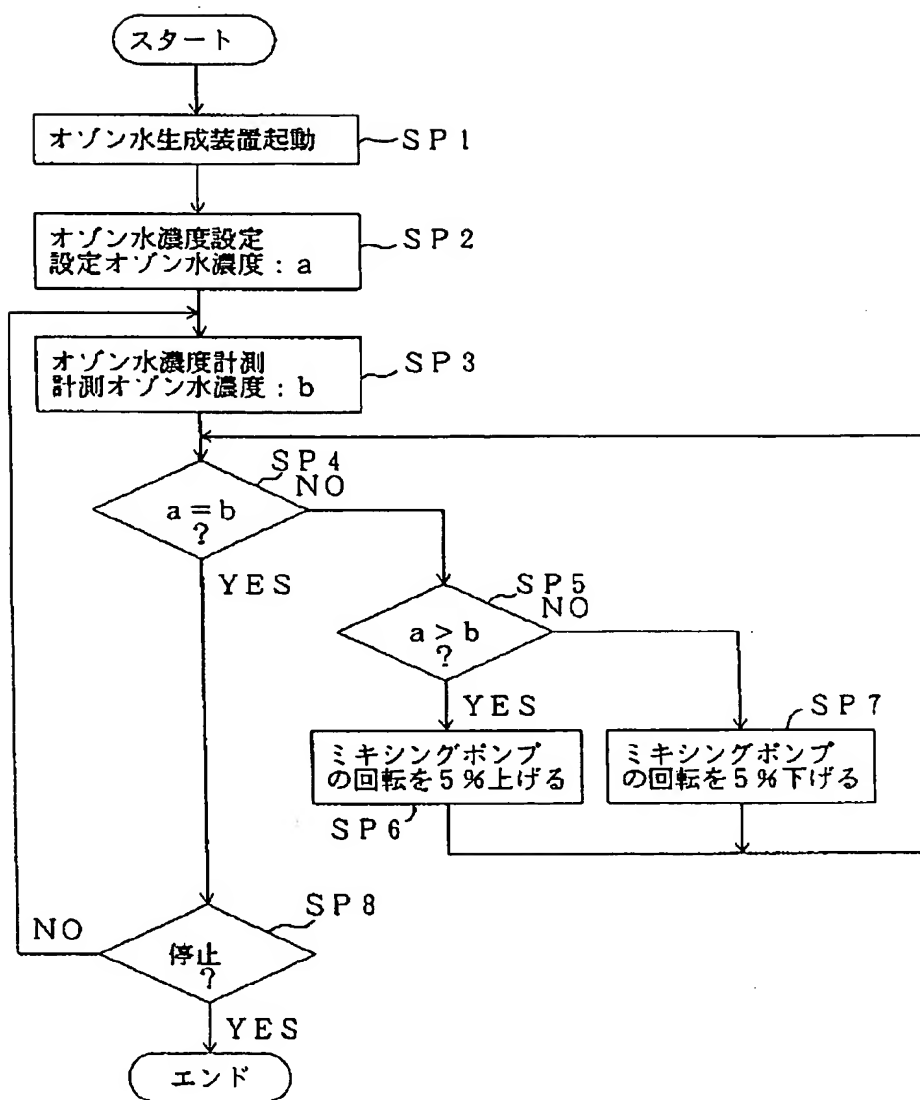
【図3】



【図7】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**